

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

DERWENT-ACC-NO: 1995-334253

DERWENT-WEEK: 199543

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Ceramic multilayer substrate mfg  
method - involving impregnation of copper into porous  
refractory metal electric conductor

PATENT-ASSIGNEE: FUJITSU LTD[FUIT]

PRIORITY-DATA: 1994JP-0020038 (February 17, 1994)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PAGES	PUB-DATE	MAIN-IPC
JP 07231049 A		August 29, 1995	N/A
004	H01L 023/12		

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
JP 07231049A	N/A	
1994JP-0020038	February 17, 1994	

INT-CL (IPC): H01L023/12

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 07231049A

BASIC-ABSTRACT:

The ceramic multilayer substrate mfg method consists of several steps. A refractory metal paste (4) is applied in the hole formed in the green sheet structure. The paste includes a solvent. Next, the refractory metal paste is also applied along with the solvent in the via pad formed above the hole. The green sheet structure is baked. The solvent is evaporated in the process and voids are formed in the hole and the via pad. Copper (11)

is impregnated into  
this porous refractory layer (7).

ADVANTAGE - Prevents peeling of refractory metal layer  
during polishing  
process. Eliminates via pad surface.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/2

TITLE-TERMS: CERAMIC MULTILAYER SUBSTRATE MANUFACTURE  
METHOD IMPREGNATE COPPER  
                  POROUS REFRACTORY METAL ELECTRIC CONDUCTOR

DERWENT-CLASS: L03 U14 V04

CPI-CODES: L04-C22;

EPI-CODES: U14-H03B1; U14-H04A3; V04-R05A1;

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: C1995-147757

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1995-250517

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-231049

(43) 公開日 平成7年(1995)8月29日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>  
H 0 1 L 23/12

識別記号 庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 1 L 23/ 12

N  
D

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平6-20038

(22) 出願日 平成6年(1994)2月17日

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

(72) 発明者 佐久田 康弘

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(72) 発明者 荒木 康

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(74) 代理人 弁理士 寒川 誠一

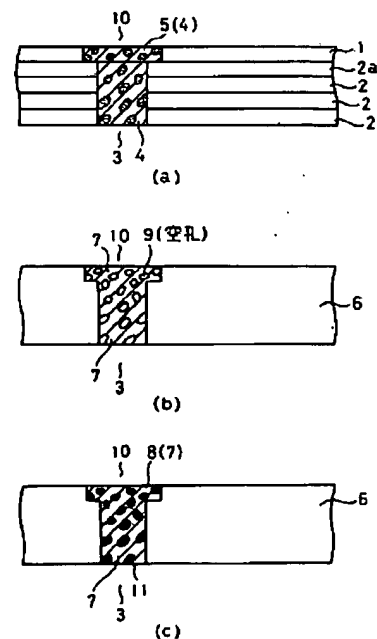
(54) 【発明の名称】 セラミックス多層基板の製造方法及びセラミックス多層基板

(57) 【要約】

【目的】 セラミックス多層基板の製造方法とセラミックス多層基板とに関し、ビアホール上に形成されるビアパッドが剥離するのを防止し、またビアパッドがセラミックス多層基板表面上に突出しないように形成するセラミックス多層基板の製造方法とセラミックス多層基板とを提供することを目的とする。

【構成】 第1層となるグリーンシート1にビアパッドに対応する大きさの開口10を形成して溶剤が混入された高融点金属ペースト4を充填し、第2層以下となる複数枚のグリーンシート2・2aのそれぞれにビアホール3を形成して溶剤が混入された高融点金属ペースト4を充填し、次いで、第1層と第2層以下のグリーンシート1・2・2aを積層して焼成し、溶剤が混入された高融点金属ペースト4を焼成し、溶剤を揮発させてペースト中に空孔を生じさせた多孔質高融点金属導体7に銅11を含浸する。

本発明に係るA1N多層基板の製造工程図



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1層となるグリーンシート(1)にビアパッドに対応する大きさの開口(10)を形成し、該開口(10)に溶剤が混入された高融点金属ペースト(4)を充填して溶剤が混入された高融点金属ペースト(4)よりなるビアパッド(5)を形成し、第2層以下となる複数枚のグリーンシート(2・2a)のそれぞれにビアホール(3)を形成し、該ビアホール(3)に溶剤が混入された高融点金属ペースト(4)を充填し、

前記第1層となるグリーンシート(1)と前記第2層以下となる複数枚のグリーンシート(2・2a)とを、前記ビアパッド(5)と前記ビアホール(3)とが重なるように積層して焼成し、

前記溶剤が混入された高融点金属ペースト(4)を焼成し、前記溶剤を揮発させて前記ペースト中に空孔を生じさせた多孔質高融点金属導体(7)に銅(11)を含浸する工程を有することを特徴とするセラミックス多層基板の製造方法。

【請求項2】 前記グリーンシート(1・2・2a)は窒化アルミニウムグリーンシートまたはアルミナグリーンシートであり、前記溶剤はテレフタル酸であることを特徴とする請求項1記載のセラミックス多層基板の製造方法。

【請求項3】 前記多孔質高融点金属導体(7)に銅(11)を含浸した後、銅(11)の含浸された前記多孔質高融点金属導体(7)の表面を研磨して平坦化する工程を有することを特徴とする請求項1または請求項2記載のセラミックス多層基板の製造方法。

【請求項4】 表層には径の大きなビアホール(3)が形成され、表層以外には径の小さなビアホール(3)が形成され、該ビアホール(3)中には銅(11)が含浸された多孔質高融点金属導体(7)よりなる低抵抗導体柱が嵌入されてなり、該低抵抗導体柱の表面と前記表層の表面とは同一平面であることを特徴とするセラミックス多層基板。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、セラミックス多層基板の製造方法とセラミックス多層基板とに関する。

【0002】

【従来の技術】窒化アルミニウムセラミックス多層基板の導体材料としては、主に高融点金属のタングステン(W)またはモリブデン(Mo)が使用される。その理由は、タングステンペーストまたはモリブデンペーストの焼成温度が窒化アルミニウムグリーンシートの焼成温度と同じく、1800℃の温度で同時に焼成することが可能であり、また、窒化アルミニウムと熱膨張係数が調和しているためである。しかしながら、タングステンやモリブデンは低融点金属の銅や銀に比べて導電抵抗が高

いという欠点がある。

【0003】この欠点を解消するために、タングステン等の高融点金属ペーストが焼成後に多孔質高融点金属となるようにして、その空孔に低抵抗体である銅を含浸させて低抵抗化を図るという方法が考えられた。

【0004】通常、焼成前の窒化アルミニウムグリーンシートに導体部を形成するには、タングステン粉末またはモリブデン粉末とエチルセルローズとテレピネオールとが混合されたペーストが使用されるが、焼成後に多孔質となるようにするには、これにテレフタル酸を混入したペーストを使用する。テレフタル酸は溶剤であるテレピネオールに溶けず、かつ、焼成の際に揮発するため、焼成後に、テレフタル酸が存在していた部位に空孔が形成されて多孔質高融点金属となる。この多孔質となった高融点金属導体に溶融した銅を含浸させて低抵抗化を図るのである。

【0005】例えばスルーホール基板を製造する場合には、図2(a)に示すように、ビアホール3の形成された複数枚の窒化アルミニウムグリーンシート1・2のそれぞれのビアホール3にテレフタル酸が混入された高融点金属ペースト4を充填し、最上層となる窒化アルミニウムグリーンシート1についてはさらにビアホール3上にテレフタル酸が混入された高融点金属ペースト4よりなるビアパッド5を形成する。次いで、これら複数枚の窒化アルミニウムグリーンシート1・2を積層して焼成すると、図2(b)に示すように、窒化アルミニウムセラミックス6のビアホール3内に多孔質高融点金属導体7が形成され、その上端に多孔質高融点金属導体7よりなるビアパッド8が形成される。ビアパッド8上に銅ベレットを載置し、銅の融点以上の温度に加熱して多孔質高融点金属導体7に形成されている空孔9に銅を含浸させる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】多孔質高融点金属導体7の空孔9は窒化アルミニウムセラミックス6との界面にも形成されるため、多孔質高融点金属導体7と窒化アルミニウムセラミックス6との密着力が弱く、ビアパッド8は剥離しやすい。また、ビアパッド8上に銅ベレットを載置して多孔質高融点金属導体7に銅を含浸させたときに、余剰の銅がビアパッド8上に盛り上がった状態で残留する。この残留した銅を研磨により除去して平坦化しようとする、ビアパッド8が剥離してパッドとしての用をなさなくなる。たとえ銅を研磨して平坦にしたとしても、ビアパッド8が窒化アルミニウムセラミックス多層基板上に突出した状態に形成される。

【0007】本発明の目的は、これらの欠点を解消することにより、ビアホール上に形成されるビアパッドが剥離するのを防止し、また、ビアパッドが窒化アルミニウムセラミックス多層基板表面上に突出しないように形成することができるセラミックス多層基板の製造方法とこ

の製造方法を実施して製造したセラミックス多層基板を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記の第1の目的(セラミックス多層基板の製造方法の提供)は、第1層となるグリーンシート(1)にビアパッドに対応する大きさの開口(10)を形成し、この開口(10)に溶剤が混入された高融点金属ペースト(4)を充填して溶剤が混入された高融点金属ペースト(4)よりなるビアパッド(5)を形成し、次に、第2層以下となる複数枚のグリーンシート(2・2a)のそれぞれにビアホール(3)を形成し、このビアホール(3)に溶剤が混入された高融点金属ペースト(4)を充填し、次いで、前記の第1層となるグリーンシート(1)と前記の第2層以下となる複数枚のグリーンシート(2・2a)とを、前記のビアパッド(5)と前記のビアホール(3)とが重なるように積層して焼成し、前記の溶剤が混入された高融点金属ペースト(4)を焼成し、前記の溶剤を揮発させて前記のペースト中に空孔を生じさせた多孔質高融点金属導体(7)に銅(11)を含浸する工程を有するセラミックス多層基板の製造方法によって達成される。

【0009】前記のグリーンシート(1・2・2a)は窒化アルミニウムグリーンシートまたはアルミナグリーンシートが好適であり、また、前記の溶剤にはテレフタル酸が好適である。

【0010】前記の多孔質高融点金属導体(7)に銅(11)を含浸した後、銅(11)の含浸された前記の多孔質高融点金属導体(7)の表面を研磨すると、含浸に使用された銅の残部が取り除かれて、セラミックス多層基板の表面が平坦になる。

【0011】上記の第2の目的(セラミックス多層基板の提供)は、表層には径の大きなビアホール(3)が形成され、表層以外には径の小さなビアホール(3)が形成され、これらのビアホール(3)中には銅(11)が含浸された多孔質高融点金属導体(7)よりなる低抵抗導体柱が嵌入されており、この低抵抗導体柱の表面と前記の表層の表面とは同一平面であるセラミックス多層基板によって達成される。

【0012】

【作用】多孔質高融点金属導体7は窒化アルミニウムセラミックスとの密着性が悪いので剥離し易く、銅含浸工程の前においても剥離することがある。ビアパッドが剥離して窒化アルミニウムセラミックスが露出すると、銅はセラミックスとの濡れ性が悪いので弾かれてしまい、銅の含浸ができなくなる。本発明に係るセラミックス多層基板の製造方法においては、ビアパッド8を窒化アルミニウムセラミックスに埋め込んで形成することにより銅含浸前の剥離が防止されるのみでなく、銅含浸後においてビアパッド上に盛り上がるように残留した銅を研磨により平坦化するときにも簡単に剥離することがない。

また、ビアパッド8の表面は窒化アルミニウムセラミックス多層基板の表面上に突出することなく、窒化アルミニウムセラミックス多層基板の表面と同一の高さに形成される。

【0013】

【実施例】以下、図面を参照して本発明の一実施例に係るセラミックス多層基板の製造方法について説明する。

【0014】図1(a)参照

最上層から2層目となる窒化アルミニウムグリーンシート2aにビアホール3を形成し、このビアホール3にテレフタル酸が混入されたタングステンペースト4を充填する。1層目となる窒化アルミニウムグリーンシート1のビアホール3に対応する領域にビアパッドに対応する大きさの開口10を形成し、これを2層目となる窒化アルミニウムグリーンシート2a上に仮積層し、開口10にテレフタル酸が混入されたタングステンペースト4を充填してビアパッド5を形成する。次いで、2層目の窒化アルミニウムグリーンシート2aの下層に、2層目の窒化アルミニウムグリーンシート2aと同様にビアホール3が形成され、そのビアホール3にテレフタル酸が混入されたタングステンペースト4が充填された複数枚の窒化アルミニウムグリーンシート2を積層し、600℃の温度で約24時間脱脂処理をなした後、窒素ガス中において1800℃の温度で9時間焼成する。

【0015】図1(b)参照

焼成の結果、窒化アルミニウムグリーンシートは窒化アルミニウムセラミックス6となり、また、タングステンペースト4に混入されたテレフタル酸が揮発して、ビアパッド形成用開口10とビアホール3とに空孔9を有する多孔質タングステン導体7が形成される。

【0016】図1(c)参照

開口10に形成された多孔質タングステン導体7よりなるビアパッド8上に銅ペレットを載置し、還元雰囲気中で1130℃の温度に加熱して銅を溶解し、多孔質タングステン導体7の空孔9に銅11を含浸する。次いで、ビアパッド8上に盛り上がるように残留した銅を研磨して除去し、表面を平坦化する。

【0017】上記の実施例においては、グリーンシートとして窒化アルミニウムグリーンシートのみが記載されているが、アルミナグリーンシートでも全くさしつかえない。

【0018】

【発明の効果】以上説明したとおり、本発明に係るセラミックス多層基板の製造方法においては、多孔質高融点金属よりなるビアパッドをセラミックス多層基板の第1層に埋め込むように形成しているので、銅含浸前に基板から剥離することが防止されることは勿論、銅含浸後におけるビアパッド表面の研磨工程においても簡単に剥離することがなくなる。そして、ビアパッドの表面は窒化アルミニウムセラミックス多層基板の表面上に突出する

5

ことがなく、同一の高さに形成される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る窒化アルミニウムセラミックス多層基板の製造工程図である。

【図2】従来技術に係る窒化アルミニウムセラミックス多層基板の製造工程図である。

【符号の説明】

- 1 第1層の窒化アルミニウムグリーンシート
- 2 第2層以下の窒化アルミニウムグリーンシート
- 3 ビアホール

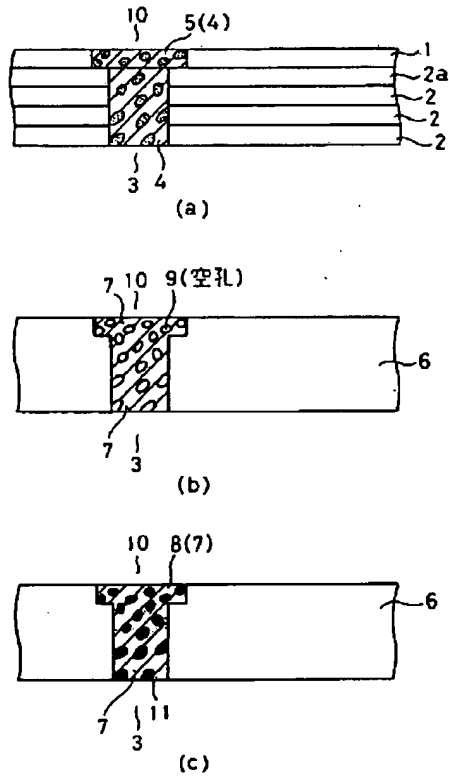
10

6

- 4 テレフタル酸が混入された高融点金属ペースト
- 5 テレフタル酸が混入された高融点金属ペーストよりなるビアパッド
- 6 窒化アルミニウムセラミックス
- 7 多孔質高融点金属導体
- 8 多孔質高融点金属導体よりなるビアパッド
- 9 空孔
- 10 開口
- 11 銅

【図1】

本発明に係るAlN多層基板の製造工程図



【図2】

従来技術に係るAlN多層基板の製造工程図

